งานวิจัยนี้ได้ปรับปรุงความแข็งและความทนต่อการขัดสีของแก้วโซดา-ไลม์-ซิลิกาลามิเนต (SLS) จากบริษัท ไทยเทคโนกลาส จำกัด ด้วยการเคลือบผิวด้วยสารอนินทรีย์เสริมแรงด้วยเซอร์โคเนีย โดยทำการศึกษาองค์ประกอบของสารเคลือบ สภาวะในการพ่นเคลือบ และการเปลี่ยนแปลงของสารเคลือบที่เตรียมขึ้นบนผิวแผ่นแก้ว SLS จากนั้นทำการเปรียบเทียบลักษณะเฉพาะและสมบัติของแผ่นแก้วก่อนและหลังการเคลือบ พบว่าสารเคลือบตั้งต้นเป็นแก้วชนิดอัลคาไลน์บอโรซิลิเกตระบบ Cullet-Borax-Li_2CO_3 ที่มีความแข็งสูง จากนั้นทำการเจือด้วย ZrO_2 ในช่วง 0-5.5 wt% พบว่าสารเคลือบมีความแข็งเพิ่มขึ้นตามปริมาณ ZrO_2 ที่เพิ่มขึ้น ซึ่งสารเคลือบมีส่วนผสมเป็น Cullet 55 wt%, Borax 40 wt% และ Li_2CO_3 5 wt% เสริมแรงด้วย ZrO_2 5.5 wt% (5.5ZIG) ที่ผ่านการหลอมที่อุณหภูมิ 900 °C ด้วยอัตราการให้ความร้อน 5 °C/min เป็นเวลา 15 min มีความแข็งสูงสุดที่ 906 HV0.2 สัมประสิทธิ์การขยายตัวเพราะความร้อน (CTE) อุณหภูมิแปรเปลี่ยนสภาพแก้ว (T_g) และอุณหภูมิอ่อนตัว (T_s) เป็น 5.933 x 10^{-6}/°C, 469 °C และมากกว่า 500 °C ตามลำดับ มีเฟสอสัณฐานสมบูรณ์ และการจัดเรียงโครงสร้างเป็นแบบ SiO_4 > BO_4 > BO_{3S} > BO_{3A} > ZrO_4 ทำการพ่นสารเคลือบ 5.5ZIG ให้มีความหนาหลังเผาที่อุณหภูมิ 600 °C เท่ากับ 121 μm และใช้อัตราเย็นตัวที่ 1.3 °C/min ทำให้แผ่นแก้ว SLS หลังการเคลือบ (5.5CGS) มีความแข็งเพิ่มขึ้น 10 % และมีความต้านทานการขัดสีใกล้เคียงกับแผ่นแก้ว SLS โดยสารเคลือบ 5.5ZIG มีการเชื่อมติดที่อุณหภูมิ 600 °C ได้อย่างแข็งแรงด้วยกลไกการเชื่อมติดแบบ Diffusion หรือแบบ Pseudo Diffusion ที่มีอะตอมของโบรอนแทรกผ่านเข้าไปในโครงสร้างแก้ว SLS ที่ระดับความลึกไม่เกิน 147 μm นอกจากนี้พบว่าการเพิ่มความหนาของชั้นเคลือบและอัตราการเย็นตัว มีผลทำให้ความแข็งและการทนต่อการขัดสีเพิ่มขึ้น

Hardness and abrasiveness of laminated soda-lime-silica glass (SLS) from Thaitechnoglass Co., Ltd by zirconia-reinforce inorganic surface coating have been developed. The compositions of coating glass, spraying conditions and their changes on a SLS glass sheet were studied. The characteristics and properties were also compared between the uncoated and coated glass sheets. It was found that base composition used as coating glass having high hardness is alkali borosilicate glass within Cullet-Borax-Li_2CO_3 system. After that, the ZrO_2 in the range of 0-5.5 wt% was doped into the base glass which caused to the hardness increase with increasing of ZrO_2 content. The coating glass composing cullet 55 wt%, Borax 40 wt% and Li_2CO_3 5 wt% which reinforced by ZrO_2 5.5 wt% (5.5ZIG) was melted at 900 °C with 5 °C/min for 15 min. The results showed that the hardness reached to maximum value at 906 HV0.2, the coefficient of thermal expansion (CTE), glass transition temperature (T_g), softening temperature (T_s) were 5.933 x 10^{-6}/°C, 469 °C and higher than 500 °C respectively. The structure were found in completely amorphous phase and the series of the rearrangement as SiO_4 > BO_4 > BO_{3S} > BO_{3A} > ZrO_4. The 5.5ZIG was coated on SLS glass sheet with 121 μm thickness after fired at 600 °C and 1.3 °C/min cooling rate. The results showed that the hardness of coated glass sheet (5.5CGS) increased for 10% approximately and the abrasiveness was similar to SLS. The 5.5ZIG present high strength of joining at 600 °C by either diffusion or pseudo diffusion mechanism due to boron atoms penetrated into SLS structure at 147 μm. However, both hardness and abrasiveness were increased slightly with increasing thickness and cooling rate.